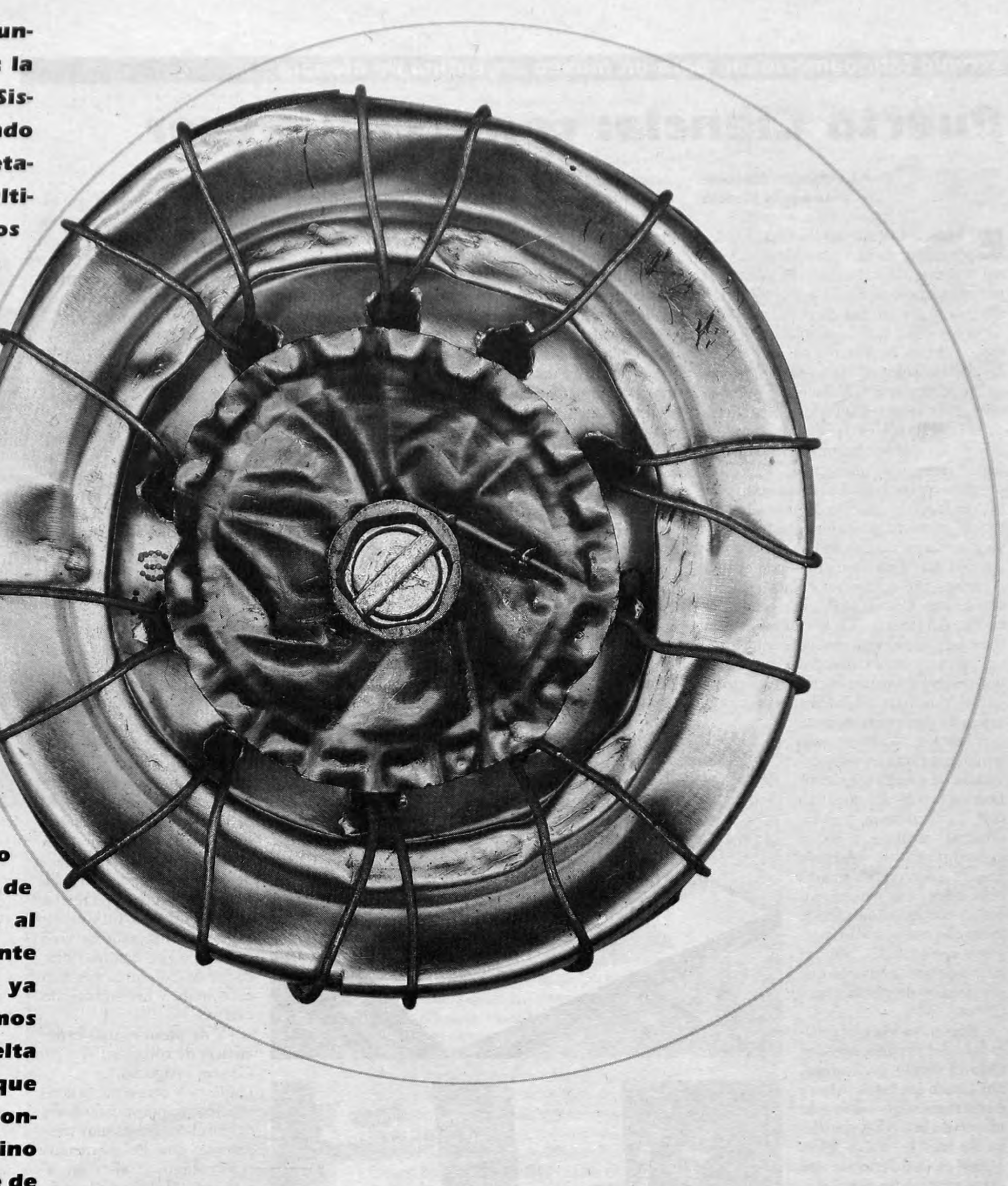
La astronomía está a punto de patear el tablero: la imagen tradicional del Sistema Solar está sufriendo una rápida y crucial metamorfosis. Durante los últimos años, los astrónomos han descubierto toda una colección de objetos en las inmediaciones de Neptuno y Plutón. E incluso, mucho más allá. Son cuerpos extraños, oscuros y helados. Y algunos de ellos tienen tamaños más que respetables. En tan sólo siete años, se han encontrado varias decenas, pero se sospecha que pueden ser cientos de miles, o tal vez millones, formando un impresionante anillo de materia, que rodearía al Sol y a los planetas. Ante semejante panorama, ya hay muchos astrónomos que planean una revuelta astronómica: dicen que Plutón no debería ser considerado un planeta, sino el ejemplar más grande de esta inmensa galería de cuerpos fronterizos.



Sobre el rigor en el lenguaje

En una de sus tradicionales conferencias universitarias, Paul Dirac, uno de los físicos más grandes del siglo XX, cometió un error mientras estaba explicando un teorema. Uno de los alumnos dijo tímidamente: "Disculpe, profesor, pero no entiendo la segunda ecuación". Dirac no respondió. El alumno pensó que el profesor no lo había escuchado y repitió levantando la mano: "Profesor, no entiendo la segunda ecuación". Dirac siguió sin responder. Pero otro alumno de la clase, al ver semejante cosa, intervino: "Profesor, aquel alumno le está haciendo una pregunta". "Ah, pensaba que estaba haciendo una afirmación", respondió Dirac.

Enviado por Silvia Reboredo, estudiante de Exactas de la UBA a futuro@pagina12.com.ar

FUTURO

Sábado 14 de agosto de 1999

Astronomía: Plutón dejaría de ser un planeta

Cambios en el sistema solar

Por Mariano Ribas

La clásica imagen del Sistema Solar ya no va más. Y ahora, el dibujo es bastante más complicado: ya no se trata de los nueve planetas ordenaditos a partir del Sol, el desprolijo cinturón de asteroides, unos cuantos cometas revoloteando de aquí para allá, y nada más. Ahora los astrónomos quieren barajar y dar de nuevo, para presentar un modelo mucho más acorde con lo que han venido descubriendo durante los últimos años. El principal disparador de esta pequeña revolución astronómica ha sido el hallazgo de decenas de objetos que deambulan más allá de Neptuno. Algunos comparten los dominios de este planeta gigante; otros están un poco más lejos, en la zona de Plutón. Y otros habitan regiones mucho más remotas, donde el Sol es apenas un brillante punto de luz perdido en la distancia.

Toda esta nueva familia de cuerpos, que podrían ser millones, confirmaría algunas teorías nada nuevas, explicaría el origen de muchos cometas, y el de varios asteroides extravagantes. Pero además, y esto es probablemente lo más revolucionario de todo, todos ellos serían parientes de Plutón, y justificarían su extrañísima personalidad: muchos astrónomos opinan que su título de "planeta" ya no tiene sentido. Y que Plutón no es ni más ni menos que el líder de esta pandilla de objetos marginales.

¡Hola Plutón!

A mediados de marzo de 1930, los diarios de todo el mundo anunciaron que la familia solar se había agrandado: Clyde Tombaugh, un joven astrónomo aficionado estadounidense, acababa de descubrir un astro que orbitaba al Sol más allá de Neptuno. Al poco tiempo, el flamante hallazgo de Tombaugh recibía el nombre del dios griego de la oscuridad infernal: Plutón (era lógico, porque al estar tan lejos del Sol, debía estar sumergido en una profunda penumbra). Así, Plutón entró a los libros de astronomía como el planeta número nueve. Claro, inmediatamente comenzó la cacería del ansiado décimo planeta. De entrada, los astrónomos sabían que la tarea no iba a ser fácil, porque si Plutón había dado bastante trabajo (desde el descubrimiento de Neptuno habían pasado mas de ochenta años), un planeta aún más lejano (y seguramente, más pálido) podía ser todo un desafío, aun para los mejores telescopios de la Tierra. Después de varias décadas de fracasos, la mayoría de los astrónomos comenzó a resignarse: Plutón parecía ser la última estación del Sistema Solar. Pero el tiempo traería unas cuantas sorpresas.

Kuiper y su cinturón

En 1951, y mientras los telescopios continuaban tratando de capturar un nuevo planeta, el norteamericano de origen holandés Gerard Kuiper se despachó con una curiosa teoría: más allá de Plutón, existiría un enorme disco de materia, formado por incontables objetos de roca y hielo, que rodearía al Sol y a los planetas. Kuiper no hablaba de planetas, sino de cosas mucho más chicas, de escombros que habían sobrado de la formación del Sistema Solar. En realidad, su teoría sólo trataba de explicar el enigmático origen de los cometas periódicos (que son aquellos cuyas órbitas no son tan grandes, tardando menos de 200 años en dar una vuelta alrededor del Sol, como el Halley). La cuestión es que desde entonces, los astrónomos comenzaron a especular con la existencia de un hipotético "Cinturón de Kuiper", algo pasablemente parecido al ya conocido "Cinturón de asteroides",

Premio latinoamericano para un museo argentino de ciencia

Puerto Ciencia: conocer y crecer

Por Leonardo Moledo y Joaquín Mirkin

El Museo Interactivo de Ciencia, dependiente de la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), ha ganado el premio bianual otorgado por la Red POP (Red latinoamericana de popularización de la ciencia y la tecnología), probablemente el más importante en el rubro. Y no es poca cosa. Al fin y al cabo, lo que había comenzado como una experiencia universitaria en la Facultad de Ingeniería de la UNER en 1996, se ha transformado hoy en un interesante proyecto de enseñanza científica "interactiva". Entre los objetivos del proyecto, se encuentran promover la alfabetización del conocimiento y el contacto no formal con la práctica y la experiencia científica. Hace escasos dos días **Futuro** dialogó con el Ing. Agustín Carpio, director del proyecto, y con el Ing. César Osella, integrante del equipo del museo: "Lo novedoso de este museo es que el visitante ve, explora, toca, mueve, cambia, observa lo que sucede y vuelve a experimentar". Lo cierto es que el Museo de la UNER se transformó así en un espacio no sólo de divulgación científica sino también en una técnica novedosa de enseñanza científica –a través del contacto con el experimento y el fenómeno mismo– y en el cumplimiento de inserción que la universidad misma debe tener en su entorno social. A continuación, algo de lo mucho que se habló, y algunas curiosidades, como el hecho de que "conviene que los museos de ciencia sean chicos".

–Bueno, ya vio que pusimos lo del premio, hicimos todo el elogio preliminar, ahí tienen las fotos. Ahora cuéntenme algo sobre este museo de la UNER que lleva ya tres o cuatro años. ¿Cuál es la diferencia con otros museos de ciencia?

Carpio: –En este museo lo que nosotros buscamos es que la experiencia que la gente tenga sea netamente interactiva. Que la gente pueda accionar con la experiencia, pueda sacar conclusiones, pueda interactuar con principios científicos. O sea un nuevo concepto de museo, que no sea algo estático, sino dinámico. Y además el museo tiene guías que son alumnos de la facultad. Lo que se busca es que la gente entre a jugar con principios científicos de uso cotidiano.

–Pero que el museo sea interactivo, que no sea estático y que sea dinámico lo dicen todos los directores de todos los museos, entonces ¿cuál es la diferencia?

Carpio: –Bueno que el nuestro es verdaderamente interactivo. Y además...

–Y además ¿qué?

Osella: –Que fue íntegramente desarrollado dentro de la universidad.

–Pública.

Carpio: –Se entiende. Depende de una universidad, y la Universidad Nacional de Entre Ríos es la única que tiene este tipo de museos interactivos.

–No es para alegrarse.

Carpio: –Y, no, pero sí para inspirar a otras universidades. Porque es cumplir un poco con lo que es la misión de la universidad. Una de ellas, por lo menos: extensión, educación no formal. Nosotros tratamos de ir con la ciencia adonde está la gente, si la gente no puede venir al museo. Tenemos el museo fijo y el museo itinerante.

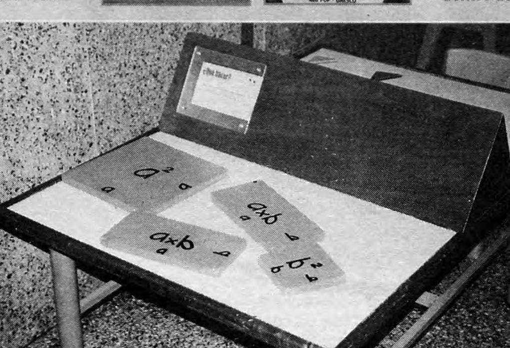
–Y el itinerante, cómo es?

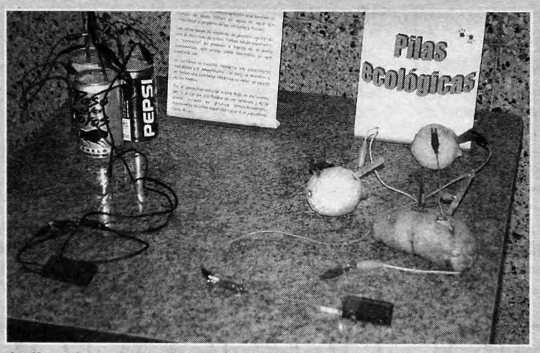
Osella: –Bueno, el itinerante tiene muchas de las muestras del museo fijo en escala más reducida que las podemos transportar como lo hicimos durante las vacaciones de invierno en la República de los Niños. Pero además salimos a las poblaciones, digamos, vamos a los pueblos más pequeños, a las ciudades más chiquitas o a las ciudades más pequeñas y también a las ciudades no tan chicas como en este caso, La Plata. Nuestro museo recorrió 40 ciudades en los últimos años entre las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos y Córdoba. Aparte, tenemos la enorme ventaja de que es un museo chico...

–¿Y eso es una ventaja?

Carpio: –Sí. Los museos tienen que ser chicos.







Arriba: el cuadrado de un binomio.
Abajo: potencial electroquímico, con una lata y una papa se puede generar energía para hacer funcionar un reloj.

Los museos de ciencia deben ser chicos, para que la espectacularidad del conjunto no opaque lo que se quiere mostrar. Además, la renovación de las experiencias permite que la gente vuelva sin aburrirse al encontar siempre lo mismo. Muchos ignoran que hacer un museo interactivo de ciencia, e incluso una red de museos no es tan caro como a veces parece.

–No entiendo.

Carpio: –Es una nueva tendencia que está cobrando fuerza. Un museo de ciencias tiene que ser algo que se renueve. Si uno tiene un museo gigantesco, de 23.000 o 26.000 m2 que exige además un gran mantenimiento, una persona está dos horas y después se pudre.

–Pero no porque sea grande.

Osella: –No, no, porque hay un límite de atención. En el caso del Museo de la UNER, que tiene 800 m2, el visitante no alcanza a estar más de dos horas, dos horas y medio, jugando. Tiempo más que suficiente para que el chico este ahí, se vaya, y vuelva. Porque lo que nosotros queremos es que el chico vuelva año tras año. Y para eso hay que renovar lo que se muestra. Si el chico o cualquier visitante vuelve y encuentra las mismas experiencias, no vuelve más.

–Y si renuevan un módulo o una experiencia, ¿qué hacen con la anterior?

Carpio: –La pasamos a otro museo.

–Si los hubiera o hubiese.

Osella: –Esperemos que deje de ser subjuntivo. La idea que nosotros tenemos dentro de la universidad es armar una red de museos, la experiencia que montamos un año en un lugar determinado, al otro año la queremos mudar a otro lugar. Y después a otro. Al cabo de tres o cuatro años, la experiencia que sacamos en un museo determinado luego tiene otro público. Porque los chicos siguen creciendo, siguen viniendo. En Colombia lo están haciendo: una red de museos en distintas ciudades de Colombia y la van renovando y la van rotando entre sí.

–Y de paso, es una experiencia de rotación.

Carpio: –Algo así.

Osella: –Y otra cosa: la concepción que nosotros tenemos es que el diseño sea muy trasparente, con los elementos constructivos a la vista, sin cajas negras. En los grandes museos, muchas veces hay una cosa muy grandilocuente que aleja al visitante del concepto que uno quiere poner de manifiesto. Es decir distrae la atención la escena misma, lo rimbombante del módulo y se desdibuja el concepto científico que se quiere poner de manifiesto. Otro asunto es la sencillez de los materiales.

–A ver, cuéntenme.

Carpio: –Hacemos cursos de capacitación para maestros y profesores de distintos niveles, pero no son cursos de capacitación tradicional en los que se enseña más física, más química, más biología, más contenido. Lo que enseñamos es cómo se puede enseñar ciencia a bajo costo, con pocos elementos, fabricando el equipamiento. Y esto también es un aprendizaje. Hay maestros que hoy en día no se animan a usar nuevas tecnologías por miedo a romper o a no saber utilizar. Y pueden enseñar principios científicos con elementos comunes, que se encuentran en las ferreterías o en cualquier negocio. Hacer un museo cuesta poca plata. Los equipos interactivos para enseñar ciencia pueden ser muy baratos y sencillos.

–O sea que ustedes son sencillos, transparentes, recorren los pueblos con su museo itinerante... casi parecen políticos en campaña...

Osella: –Somos científicos.

–No se me ofendan.

Carpio: –A veces pienso que si los políticos supieran un poco más de ciencia sería mejor.

Osella: –Por lo menos, el presupuesto para ciencia, técnica y educación sería mayor.

–Eso seguro.

Cambios en el sistema...

que se ubica cómodamente entre las órbitas de Marte y Júpiter.

La idea de Kuiper era razonable y gozaba de mucha aceptación en el ambiente de la astronomía de mediados de siglo. Sin embargo, el tiempo pasaba, y los integrantes de su supuesto y lejano cinturón no aparecían. Si esos objetos existían, debían estar más allá de Plutón. Por lo tanto, durante décadas, la búsqueda del Cinturón de Kuiper se solapó con la búsqueda del décimo planeta.

Novedades sobre la marcha

Los años siguientes transcurrieron sin novedades: el décimo planeta y los objetos de Kuiper continuaban siendo simples especulaciones. Pero en medio de la aburrida pesquisa, hubo algunas novedades bastante interesantes, al menos, para levantar el alicaído ánimo de los astrónomos planetarios. En 1977, Charles Kowall descubrió a Chirón, una verdadera extravagancia cósmica. Por empezar, este supuesto asteroide giraba alrededor del Sol entre las órbitas de Saturno y Urano. Y eso lo convertía en el asteroide más lejano conocido hasta entonces (todos los demás giraban entre Marte y Júpiter). Pero el dato más interesante llegó una década más tarde: Chirón mostraba cierta nubosidad a su alrededor, algo parecido a las colas de los cometas. En realidad, no era un asteroide, sino una especie de cometa gigante que, al no recibir suficiente calor del Sol (por estar tan lejos), no llegaba a desarrollar una cola como la gente. Chirón no era un planeta (medía unos 200 km de diámetro), ni tampoco un objeto del Cinturón de Kuiper, porque estaba dentro de la vecindad planetaria. Pero a pesar de eso, su hallazgo resultó sumamente significativo.

Poco más tarde, los astrónomos tuvieron otra estimulante noticia, esta vez bastante más relacionada con las fronteras del Sistema Solar: en 1978, James Christy descubrió que Plutón tenía una luna. Y fue bautizada Caronte (el barquero de la mitología griega que transportaba a las sombras a través del río Estigio). Ya en la década del 80, una serie de cuidadosas observaciones permitieron medir el tamaño de ambos. Y el veredicto fue sorprendente: Plutón mide tan sólo 2300 km de diámetro, menos de la mitad de lo que se pensaba. Y Caronte, algo más de 1000 km. De entrada nomás, la relación entre el planeta y su satélite resultó asombrosa, porque todos los demás planetas del Sistema Solar son muchísimo más grandes que sus lunas. Pero el gran shock fue la pequeñez de Plutón. Y ese solo dato bastó para que algunos científicos comenzaran a revisar su status de planeta: al fin de cuentas, Plutón era mucho más chico que Mercurio, e incluso, que varios satélites, como nuestra propia Luna (cuyo diámetro es de 3476 km). En realidad, sus modestas dimensiones lo dejaban más cerca de los grandes asteroides, que de los planetas. A todo esto, el décimo planeta y los helados objetos de Kuiper seguían sin aparecer.

Un ansiado descubrimiento

Pero no por mucho, porque la década del 90 trajo grandes novedades. A fines de agosto de 1992, cuando algunos ya pensaban que el asunto no daba para más, los astrónomos David Jewitt y Jane Luu dieron el gran batacazo. Desde hacía varios años, Jewitt y Luu venían escudriñando el cielo con la idea de detectar, de una vez por todas, algo que estuviese más allá de Plutón. Y para eso, contaban con uno de los imponentes telescopios instalados en la cima del monte Mauna Kea, en Hawai. Su paciencia tuvo un premio: la noche del 30 de agosto, un pequeño punto de luz les quitó el aliento por unos segundos. Su movimiento era muy sutil, casi imperceptible. Y algo más lento que el de Plutón, lo que indicaba una mayor distancia. Dos días más tarde, el asunto se confir-

Premio latinoamericano para un museo argentino de ciencia

Puerto Ciencia: conocer y crecer

Por Leonardo Moledo y Joaquín Mirkin

El Museo Interactivo de Ciencia, dependiente de la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), ha ganado el premio bianual otorgado por la Red POP (Red latinoamericana de popularización de la ciencia y la tecnología), probablemente el más importante en el rubro. Y no es poca cosa. Al fin y al cabo, lo que había comenzado como una experiencia universitaria en la Facultad de Ingeniería de la UNER en 1996, se ha transformado hoy en un interesante proyecto de enseñanza científica "interactiva". Entre los objetivos del proyecto, se encuentran promover la alfabetización del conocimiento y el contacto no formal con la práctica y la experiencia científica. Hace escasos dos días **Futuro** dialogó con el Ing. Agustín Carpio, director del proyecto, y con el Ing. César Osella, integrante del equipo del museo: "Lo novedoso de este museo es que el visitante ve, explora, toca, mueve, cambia, observa lo que sucede y vuelve a experimentar". Lo cierto es que el Museo de la UNER se transformó así en un espacio no sólo de divulgación científica sino también en una técnica novedosa de enseñanza científica –a través del contacto con el experimento y el fenómeno mismo– y en el cumplimiento de inserción que la universidad misma debe tener en su entorno social. A continuación, algo de lo mucho que se habló, y algunas curiosidades, como el hecho de que "conviene que los museos de ciencia sean chicos".

–Bueno, ya vio que pusimos lo del premio, hicimos todo el elogio preliminar, ahí tienen las fotos. Ahora cuéntenme algo sobre este museo de la UNER que lleva ya tres o cuatro años. ¿Cuál es la diferencia con otros museos de ciencia?

Carpio: –En este museo lo que nosotros buscamos es que la experiencia que la gente tenga sea netamente interactiva. Que la gente pueda accionar con la experiencia, pueda sacar conclusiones, pueda interactuar con principios científicos. O sea un nuevo concepto de museo, que no sea algo estático, sino dinámico. Y además el museo tiene guías que son alumnos de la facultad. Lo que se busca es que la gente entre a jugar con principios científicos de uso cotidiano.

–Pero que el museo sea interactivo, que no sea estático y que sea dinámico lo dicen todos los directores de todos los museos, entonces ¿cuál es la diferencia?

Carpio: –Bueno que el nuestro es verdaderamente interactivo. Y además...

–Y además ¿qué?

Osella: –Que fue íntegramente desarrollado dentro de la universidad.

–Pública.

Carpio: –Se entiende. Depende de una universidad, y la Universidad Nacional de Entre Ríos es la única que tiene este tipo de museos interactivos.

–No es para alegrarse.

Carpio: –Y, no, pero sí para inspirar a otras universidades. Porque es cumplir un poco con lo que es la misión de la universidad. Una de ellas, por lo menos: extensión, educación no formal. Nosotros tratamos de ir con la ciencia adonde está la gente, si la gente no puede venir al museo. Tenemos el museo fijo y el museo itinerante.

–Y el itinerante, cómo es?

Osella: –Bueno, el itinerante tiene muchas de las muestras del museo fijo en escala más reducida que las podemos transportar como lo hicimos durante las vacaciones de invierno en la República de los Niños. Pero además salimos a las poblaciones, digamos, vamos a los pueblos más pequeños, a las ciudades más chiquitas o a las ciudades más pequeñas y también a las ciudades no tan chicas como en este caso, La Plata. Nuestro museo recorrió 40 ciudades en los últimos años entre las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos y Córdoba. Aparte, tenemos la enorme ventaja de que es un museo chico...

–¿Y eso es una ventaja?

Carpio: –Sí. Los museos tienen que ser chicos.





–No entiendo.

Carpio: –Es una nueva tendencia que está cobrando fuerza. Un museo de ciencias tiene que ser algo que se renueve. Si uno tiene un museo gigantesco, de 23.000 o 26.000 m2 que exige además un gran mantenimiento, una persona está dos horas y después se pudre.

–Pero no porque sea grande.

Osella: –No, no, porque hay un límite de atención. En el caso del Museo de la UNER, que tiene 800 m2, el visitante no alcanza a estar más de dos horas, dos horas y medio, jugando. Tiempo más que suficiente para que el chico este ahí, se vaya, y vuelva. Porque lo que nosotros queremos es que el chico vuelva año tras año. Y para eso hay que renovar lo que se muestra. Si el chico o cualquier visitante vuelve y encuentra las mismas experiencias, no vuelve más.

–Y si renuevan un módulo o una experiencia, ¿qué hacen con la anterior?

Carpio: –La pasamos a otro museo.

–Si los hubiera o hubiese.

Osella: –Esperemos que deje de ser subjuntivo. La idea que nosotros tenemos dentro de la universidad es armar una red de museos, la experiencia que montamos un año en un lugar determinado, al otro año la queremos mudar a otro lugar. Y después a otro. Al cabo de tres o cuatro años, la experiencia que sacamos en un museo determinado luego tiene otro público. Porque los chicos siguen creciendo, siguen viniendo. En Colombia lo están haciendo: una red de museos en distintas ciudades de Colombia y la van renovando y la van rotando entre sí.

–Y de paso, es una experiencia de rotación.

Carpio: –Algo así.

Osella: –Y otra cosa: la concepción que nosotros tenemos es que el diseño sea muy trasparente, con los elementos constructivos a la vista, sin cajas negras. En los grandes museos, muchas veces hay una cosa muy grandilocuente que aleja al visitante del concepto que uno quiere poner de manifiesto. Es decir distrae la atención la escena misma, lo rimbombante del módulo y se desdibuja el concepto científico que se quiere poner de manifiesto. Otro asunto es la sencillez de los materiales.

–A ver, cuéntenme.

Carpio: –Hacemos cursos de capacitación para maestros y profesores de distintos niveles, pero no son cursos de capacitación tradicional en los que se enseña más física, más química, más biología, más contenido. Lo que enseñamos es cómo se puede enseñar ciencia a bajo costo, con pocos elementos, fabricando el equipamiento. Y esto también es un aprendizaje. Hay maestros que hoy en día no se animan a usar nuevas tecnologías por miedo a romper o a no saber utilizar. Y pueden enseñar principios científicos con elementos comunes, que se encuentran en las ferreterías o en cualquier negocio. Hacer un museo cuesta poca plata. Los equipos interactivos para enseñar ciencia pueden ser muy baratos y sencillos.

–O sea que ustedes son sencillos, transparentes, recorren los pueblos con su museo itinerante... casi parecen políticos en campaña...

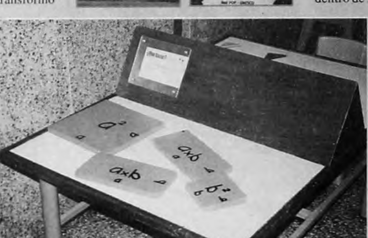
Osella: –Somos científicos.

–No se me ofendan.

Carpio: –A veces pienso que si los políticos supieran un poco más de ciencia sería mejor.

Osella: –Por lo menos, el presupuesto para ciencia, técnica y educación sería mayor.

–Eso seguro.





Arriba: el cuadrado de un binomio.
Abajo: potencial electroquímico, con una lata y una papa se puede generar energía para hacer funcionar un reloj.

Los museos de ciencia deben ser chicos, para que la espectacularidad del conjunto no opaque lo que se quiere mostrar. Además, la renovación de las experiencias permite que la gente vuelva sin aburrirse al encontar siempre lo mismo. Muchos ignoran que hacer un museo interactivo de ciencia, e incluso una red de museos no es tan caro como a veces parece.

Cambios en el sistema...

que se ubica cómodamente entre las órbitas de Marte y Júpiter.

La idea de Kuiper era razonable y gozaba de mucha aceptación en el ambiente de la astronomía de mediados de siglo. Sin embargo, el tiempo pasaba, y los integrantes de su supuesto y lejano cinturón no aparecían. Si esos objetos existían, debían estar más allá de Plutón. Por lo tanto, durante décadas, la búsqueda del Cinturón de Kuiper se solapó con la búsqueda del décimo planeta.

Novedades sobre la marcha

Los años siguientes transcurrieron sin novedades: el décimo planeta y los objetos de Kuiper continuaban siendo simples especulaciones. Pero en medio de la aburrida pesquisa, hubo algunas novedades bastante interesantes, al menos, para levantar el alicaído ánimo de los astrónomos planetarios. En 1977, Charles Kowall descubrió a Chirón, una verdadera extravagancia cósmica. Por empezar, este supuesto asteroide giraba alrededor del Sol entre las órbitas de Saturno y Urano. Y eso lo convertía en el asteroide más lejano conocido hasta entonces (todos los demás giraban entre Marte y Júpiter). Pero el dato más interesante llegó una década más tarde: Chirón mostraba cierta nubosidad a su alrededor, algo parecido a las colas de los cometas. En realidad, no era un asteroide, sino una especie de cometa gigante que, al no recibir suficiente calor del Sol (por estar tan lejos), no llegaba a desarrollar una cola como la gente. Chirón no era un planeta (medía unos 200 km de diámetro), ni tampoco un objeto del Cinturón de Kuiper, porque estaba dentro de la vecindad planetaria. Pero a pesar de eso, su hallazgo resultó sumamente significativo.

Poco más tarde, los astrónomos tuvieron otra estimulante noticia, esta vez bastante más relacionada con las fronteras del Sistema Solar: en 1978, James Christy descubrió que Plutón tenía una luna. Y fue bautizada Caronte (el barquero de la mitología griega que transportaba a las sombras a través del río Estigio). Ya en la década del 80, una serie de cuidadosas observaciones permitieron medir el tamaño de ambos. Y el veredicto fue sorprendente: Plutón mide tan sólo 2300 km de diámetro, menos de la mitad de lo que se pensaba. Y Caronte, algo más de 1000 km. De entrada nomás, la relación entre el planeta y su satélite resultó asombrosa, porque todos los demás planetas del Sistema Solar son muchísimo más grandes que sus lunas. Pero el gran shock fue la pequeñez de Plutón. Y ese solo dato bastó para que algunos científicos comenzaran a revisar su status de planeta: al fin de cuentas, Plutón era mucho más chico que Mercurio, e incluso, que varios satélites, como nuestra propia Luna (cuyo diámetro es de 3476 km). En realidad, sus modestas dimensiones lo dejaban más cerca de los grandes asteroides, que de los planetas. A todo esto, el décimo planeta y los helados objetos de Kuiper seguían sin aparecer.

Un ansiado descubrimiento

Pero no por mucho, porque la década del 90 trajo grandes novedades. A fines de agosto de 1992, cuando algunos ya pensaban que el asunto no daba para más, los astrónomos David Jewitt y Jane Luu dieron el gran batacazo. Desde hacía varios años, Jewitt y Luu venían escudriñando el cielo con la idea de detectar, de una vez por todas, algo que estuviese más allá de Plutón. Y para eso, contaban con uno de los imponentes telescopios instalados en la cima del monte Mauna Kea, en Hawai. Su paciencia tuvo un premio: la noche del 30 de agosto, un pequeño punto de luz les quitó el aliento por unos segundos. Su movimiento era muy sutil, casi imperceptible. Y algo más lento que el de Plutón, lo que indicaba una mayor distancia. Dos días más tarde, el asunto se confirmó, y la noticia estalló: Jewitt y Luu habían descubierto un objeto un poco más allá de Plutón. Y bien: ¿se trataba del décimo planeta? No, no era para tanto: las mediciones de brillo y distancia indicaron que medía apenas unos 200 km de diámetro, muy poco para darle semejante etiqueta. A pesar de que Lewitt y Luu querían bautizarlo "Smiley", hoy se lo conoce oficialmente como 1992 QB1.

Evidentemente, este solo hallazgo no alcanzaba para darle el visto bueno a la teoría de Kuiper. Pero seis meses más tarde, el exitoso dúo volvió a dar en el blanco: encontraron un cuerpo similar a 1992 QB1, más o menos a la misma distancia del Sol, pero del otro lado. Ya eran dos. Y la lista continuó creciendo a medida que otros grupos de investigadores se sumaron a la búsqueda. De a poco, el Cinturón de Kuiper iba tomando forma.

En las fronteras del Sistema Solar están apareciendo multitud de objetos de roca y hielo que se parecen a asteroides.

Plutón en la cuerda floja

Cuando los habitantes del nuevo cinturón sumaban una veintena, los científicos comenzaron a notar algunas características comunes: todos ellos se ubicaban más allá de la órbita de Neptuno, incluso algunos, muy cerca de Plutón; parecían medir entre 100 y 300 km, y sus órbitas no estaban muy inclinadas con respecto de la de los planetas. Lo que comenzó a llamar fuertemente la atención era que el límite interior del Cinturón de Kuiper parecía ser Neptuno, y nc Plutón. Por eso, se hablaba de "objetos transneptunianos". En realidad, Plutón (que dicho sea de paso, tiene una órbita bastante excéntrica, que entre 1979 y este año lo llevó un poco por adentro de la de Neptuno) parecía estar metido en medio de la avenida de los objetos transneptunianos, como un intruso. ¿El noveno planeta era un intruso? Ante semejante panorama, el bichito de la duda comenzó a picar más fuerte que nunca en quienes dudaban de su status: ¿por qué no pensar, acaso, que el supuesto noveno planeta no era tal cosa, sino el más grande de los objetos transneptunianos?



El debate

El décimo planeta nunca apareció. Pero el Cinturón de Kuiper siguió sumando nuevos integrantes: en 1997 ya eran más de 40. Y algunos estaban mucho más lejos que Neptuno y Plutón: 1996 TL66 tiene una órbita que lolleva hasta una distancia de 120 unidades astronómicas del Sol, el triple de la distancia Sol-Neptuno (una unidad astronómica equivale a 150 millones de km, la distancia entre la Tierra y el Sol). A la vez, otros cuerpos similares a Chirón continuaron apareciendo en el interior del Sistema Solar, siempre fuera del cinturón de asteroides. Entonces, y teniendo en cuenta sus similitudes en tamaño y características orbitales, los astrónomos comenzaron a trazar una posible relación entre unos y otros.

Mientras tanto, Plutón subió al banquillo de los acusados: para muchos astrónomos, su título de planeta ya no tenía sentido. Es muy chico, su órbita es rara, y desentona completamente con el resto de los planetas gigantes (Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno) que lo preceden en distancia a partir del Sol. No era una ninguna locura emparentarlo con la banda de Kuiper. Sin embargo, los defensores de Plutón también tenían –y tienen– buenos argumentos: es chico, es cierto, pero es mucho más grande que los demás objetos transneptunianos. Además, tiene una luna, lo que le da cierta categoría. Y por último, sus 2300 kilómetros de diámetro marcarían el límite mínimo de la categoría "planetas".

Pero en medio de todo esto, también se mezclan otras cuestiones no tan científicas, y que tienen más que ver con la tradición, el orgullo, e incluso, el romanticismo. No es fácil sacar a Plutón de la lista histórica de planetas. En realidad, es una movida bastante osada: son casi setenta años de tradición. Además, y como apuntan muchos astrónomos europeos, los que más defienden a Plutón son los norteamericanos: al fin de cuentas, no hay que olvidarse de que es el único planeta (o lo que sea) descubierto por un americano. Para el final, queda la opinión del gran Clyde Tombaugh, su descubridor. Pocos años antes de morir (en 1997), el inquieto ancianito de 90 años quiso participar en la polémica sobre su criatura. Y su respuesta fue conmovedoramente sencilla. Y muy bella: *"Plutón se ve, se siente y se huele como un planeta... entonces, es un planeta"*.

Una nueva imagen

La polémica sobre Plutón todavía continúa. Y no sería nada raro que de aquí a unos años, la Unión Astronómica Internacional, que por ahora mantiene en nueve la lista oficial de planetas, cambie de idea. Una de las propuestas alternativas es la de nombrar a Plutón como el objeto número 10.000 de la lista de cuerpos menores del Sistema Solar. Porque sea como fuere, se trata de un cuerpo bastante respetable, y merecería un número de catálogo bien redondo. Habrá que ver. La cuestión es que durante los últimos meses, han aparecido nuevos objetos transneptunianos. Y hace poco, uno de ellos ha batido todos los records de distancia para un miembro del Sistema Solar: se llama 1999 CF119, mediría unos 100 km de diámetro, y está a la friolera de 30 mil millones de km del Sol (casi doscientas veces la distancia Tierra-Sol, o cinco veces la distancia Sol-Plutón). Para completar su gigantesca órbita, 1999 CF119 tarda 1200 años. Así, y hasta ahora, este solitario objeto parece marcar el límite exterior del Cinturón de Kuiper.

Es hora de hacer un balance. Es evidente que el Sistema Solar no tiene nada que ver con los prolijos e incompletos modelos de los manuales. Más bien, es una región complicada, con especies para todos los gustos. Hay una estrella central; hay planetas como la Tierra (pequeños, de roca y metal); hay otros gigantes y gaseosos (como Júpiter o Neptuno); hay montones de asteroides formando un ancho cinturón; y hay cometas que van de aquí para allá. Pero también, hay objetos mezcla de cometas y asteroides, como Chirón, que se cruzan entre los planetas más lejanos. Y otros, tal vez millones, de naturaleza todavía incierta (aunque probablemente sean muy parecidos a los cometas), que se ubican en forma más ordenada a partir de Neptuno, formando el Cinturón de Kuiper. Y está el pobre Plutón, con el que nadie sabe bien qué hacer.

Todo esta historia podría terminar con una fenomenal paradoja científica: después de décadas y décadas, la búsqueda del décimo planeta trajo de todo, menos al décimo planeta. Incluso, y a la luz del nuevo escenario, la lista de planetas podría bajar de nueve a ocho. Quién lo hubiera dicho. Mientras la astronomía ya se está asomando a los bordes mismos del universo, aquí, a una escala mucho más modesta, nuestro querido barrio planetario sigue dándonos sorpresas.

Novedades en Ciencia

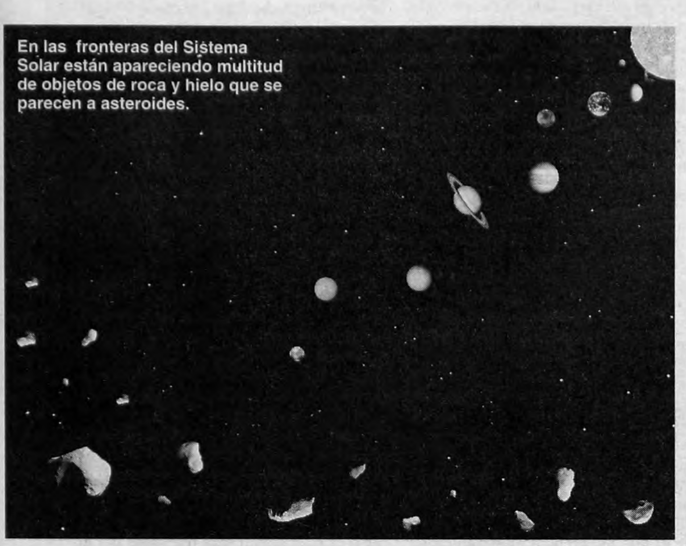
¿Vacuna contra el Ebola?



NewScientist Es probable que la vacuna contra el virus del Ebola no tarde mucho en llegar. Hasta ahora, la medicina no había encontrado la forma de prevenir la terrible enfermedad, que provoca altísima fiebre, y la muerte por hemorragias. Es muy poco lo que se sabe sobre los efectos del Ebola (que es el nombre de un río de Zaire) sobre el sistema inmunológico humano. Y por lo tanto, no ha sido fácil dar con los anticuerpos necesarios para frenar al virus. Pero un reciente descubrimiento podría cambiar la historia de este mal típicamente africano. Paul Parren y sus colegas del Instituto de Investigación Scripps en La Jolla, California, han estado estudiando material genético de varios africanos sobrevivientes del brote epidémico de 1995, con la idea de identificar todos los anticuerpos que estas personas produjeron durante el ataque del virus. Y según parece, Parren y los suyos dieron en el blanco: descubrieron un anticuerpo que frena y neutraliza al Ebola, y lo probaron exitosamente en conejillos de Indias. Los científicos saben que todavía no pueden cantar victoria, pero todo marcha por la buena senda. Ahora, el equipo de Parren planea probar los anticuerpos en distintos monos, con la esperanza de crear la ansiada vacuna que estimule su producción.

Jardín marciano bajo la tierra

SCIENTIFIC AMERICAN La superficie de Marte parece estar completamente desolada, sin el más mínimo rastro de vida. Sin embargo, los científicos sospechan que apenas por debajo del suelo, donde las condiciones son mucho más hospitalarias (más temperatura, más humedad, y más protección contra la radiación ultravioleta), las cosas podrían ser muy distintas (ver "Vuelven los marcianos", **Futuro** 27-3-99). Y bien, para ver qué puede pasar con la vida en el subsuelo marciano, dos investigadores de la Universidad de Arkansas cultivaron bacterias terrestres en un jardín marciano artificial. Tim Kral y Curtis Bekkum recrearon en un laboratorio las supuestas características del suelo y subsuelo marciano, mezclando cenizas volcánicas con hidrógeno y generosas dosis de dióxido de carbono. Todo en su justa medida, y teniendo en cuenta también otras variables. Y allí "sembraron" una colonia de Methanobacterium wolfei, unas bacterias terrestres productoras de metano, que viven en lugares nada gratos, como las entrañas de la corteza terrestre, los pantanos, y hasta en las vísceras de las vacas. La cuestión es que los bichitos se las arreglaron bastante bien para vivir en ese Marte artificial: aun con una escasísima provisión de agua, las bacterias consiguieron los modestos nutrientes que precisan para vivir. Los resultados de este experimento, anunciados en un reciente encuentro de la Sociedad Americana de Microbiología, fortalecen las esperanzas de que la vida subterránea pueda existir en el planeta hermano. Habrá que ver qué pasa, cuando dentro de unos meses, una nueva sonda de la NASA se ponga a excavar el anaranjado suelo de Marte. A lo mejor, los marcianos están esperando a que por fin los descubramos.



En las fronteras del Sistema Solar están apareciendo multitud de objetos de roca y hielo que se parecen a asteroides.

mó, y la noticia estalló: Jewitt y Luu habían descubierto un objeto un poco más allá de Plutón. Y bien: ¿se trataba del décimo planeta? No, no era para tanto: las mediciones de brillo y distancia indicaron que medía apenas unos 200 km de diámetro, muy poco para darle semejante etiqueta. A pesar de que Lewitt y Luu querían bautizarlo "Smiley", hoy se lo conoce oficialmente como 1992 QB1.

Evidentemente, este solo hallazgo no alcanzaba para darle el visto bueno a la teoría de Kuiper. Pero seis meses más tarde, el exitoso dúo volvió a dar en el blanco: encontraron un cuerpo similar a 1992 QB1, más o menos a la misma distancia del Sol, pero del otro lado. Ya eran dos. Y la lista continuó creciendo a medida que otros grupos de investigadores se sumaron a la búsqueda. De a poco, el Cinturón de Kuiper iba tomando forma.

Plutón en la cuerda floja

Cuando los habitantes del nuevo cinturón sumaban una veintena, los científicos comenzaron a notar algunas características comunes: todos ellos se ubicaban más allá de la órbita de Neptuno, incluso algunos, muy cerca de Plutón; parecían medir entre 100 y 300 km, y sus órbitas no estaban muy inclinadas con respecto de la de los planetas. Lo que comenzó a llamar fuertemente la atención era que el límite interior del Cinturón de Kuiper parecía ser Neptuno, y no Plutón. Por eso, se hablaba de "objetos transneptunianos". En realidad, Plutón (que dicho sea de paso, tiene una órbita bastante excéntrica, que entre 1979 y este año lo llevó un poco por adentro de la de Neptuno) parecía estar metido en medio de la avenida de los objetos transneptunianos, como un intruso. ¿El noveno planeta era un intruso? Ante semejante panorama, el bichito de la duda comenzó a picar más fuerte que nunca en quienes dudaban de su status: ¿por qué no pensar, acaso, que el supuesto noveno planeta no era tal cosa, sino el más grande de los objetos transneptunianos?

El debate

El décimo planeta nunca apareció. Pero el Cinturón de Kuiper siguió sumando nuevos integrantes: en 1997 ya eran más de 40. Y algunos estaban mucho más lejos que Neptuno y Plutón: 1996 TL66 tiene una órbita que lolleva hasta una distancia de 120 unidades astronómicas del Sol, el triple de la distancia Sol-Neptuno (una unidad astronómica equivale a 150 millones de km, la distancia entre la Tierra y el Sol). A la vez, otros cuerpos similares a Chirón continuaron apareciendo en el interior del Sistema Solar, siempre fuera del cinturón de asteroides. Entonces, y teniendo en cuenta sus similitudes en tamaño y características orbitales, los astrónomos comenzaron a trazar una posible relación entre unos y otros.



Mientras tanto, Plutón subió al banquillo de los acusados: para muchos astrónomos, su título de planeta ya no tenía sentido. Es muy chico, su órbita es rara, y desentona completamente con el resto de los planetas gigantes (Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno) que lo preceden en distancia a partir del Sol. No era una ninguna locura emparentarlo con la banda de Kuiper. Sin embargo, los defensores de Plutón también tenían –y tienen– buenos argumentos: es chico, es cierto, pero es mucho más grande que los demás objetos transneptunianos. Además, tiene una luna, lo que le da cierta categoría. Y por último, sus 2300 kilómetros de diámetro marcarían el límite mínimo de la categoría "planetas".

Pero en medio de todo esto, también se mezclan otras cuestiones no tan científicas, y que tienen más que ver con la tradición, el orgullo, e incluso, el romanticismo. No es fácil sacar a Plutón de la lista histórica de planetas. En realidad, es una movida bastante osada: son casi setenta años de tradición. Además, y como apuntan muchos astrónomos europeos, los que más defienden a Plutón son los norteamericanos: al fin de cuentas, no hay que olvidarse de que es el único planeta (o lo que sea) descubierto por un americano. Para el final, queda la opinión del gran Clyde Tombaugh, su descubridor. Pocos años antes de morir (en 1997), el inquieto ancianito de 90 años quiso participar en la polémica sobre su criatura. Y su respuesta fue conmovedoramente sencilla. Y muy bella: *"Plutón se ve, se siente y se huele como un planeta... entonces, es un planeta".*

Una nueva imagen

La polémica sobre Plutón todavía continúa. Y no sería nada raro que de aquí a unos años, la Unión Astronómica Internacional, que por ahora mantiene en nueve la lista oficial de planetas, cambie de idea. Una de las propuestas alternativas es la de nombrar a Plutón como el objeto número 10.000 de la lista de cuerpos menores del Sistema Solar. Porque sea como fuere, se trata de un cuerpo bastante respetable, y merecería un número de catálogo bien redondo. Habrá que ver. La cuestión es que durante los últimos meses, han aparecido nuevos objetos transneptunianos. Y hace poco, uno de ellos ha batido todos los records de distancia para un miembro del Sistema Solar: se llama 1999 CF119, mediría unos 100 km de diámetro, y está a la friolera de 30 mil millones de km del Sol (casi doscientas veces la distancia Tierra-Sol, o cinco veces la distancia Sol-Plutón). Para completar su gigantesca órbita, 1999 CF119 tarda 1200 años. Así, y hasta ahora, este solitario objeto parece marcar el límite exterior del Cinturón de Kuiper.

Es hora de hacer un balance. Es evidente que el Sistema Solar no tiene nada que ver con los prolijos e incompletos modelos de los manuales. Más bien, es una región complicada, con especies para todos los gustos. Hay una estrella central; hay planetas como la Tierra (pequeños, de roca y metal); hay otros gigantes y gaseosos (como Júpiter o Neptuno); hay montones de asteroides formando un ancho cinturón; y hay cometas que van de aquí para allá. Pero también, hay objetos mezcla de cometas y asteroides, como Chirón, que se cruzan entre los planetas más lejanos. Y otros, tal vez millones, de naturaleza todavía incierta (aunque probablemente sean muy parecidos a los cometas), que se ubican en forma más ordenada a partir de Neptuno, formando el Cinturón de Kuiper. Y está el pobre Plutón, con el que nadie sabe bien qué hacer.

Todo esta historia podría terminar con una fenomenal paradoja científica: después de décadas y décadas, la búsqueda del décimo planeta trajo de todo, menos al décimo planeta. Incluso, y a la luz del nuevo escenario, la lista de planetas podría bajar de nueve a ocho. Quién lo hubiera dicho. Mientras la astronomía ya se está asomando a los bordes mismos del universo, aquí, a una escala mucho más modesta, nuestro querido barrio planetario sigue dándonos sorpresas.

Novedades en Ciencia

¿Vacuna contra el Ebola?



NewScientist Es probable que la vacuna contra el virus del Ebola no tarde mucho en llegar. Hasta ahora, la medicina no había encontrado la forma de prevenir la terrible enfermedad, que provoca altísima fiebre, y la muerte por hemorragias. Es muy poco lo que se sabe sobre los efectos del Ebola (que es el nombre de un río de Zaire) sobre el sistema inmunológico humano. Y por lo tanto, no ha sido fácil dar con los anticuerpos necesarios para frenar al virus. Pero un reciente descubrimiento podría cambiar la historia de este mal típicamente africano. Paul Parren y sus colegas del Instituto de Investigación Scripps en La Jolla, California, han estado estudiando material genético de varios africanos sobrevivientes del brote epidémico de 1995, con la idea de identificar todos los anticuerpos que estas personas produjeron durante el ataque del virus. Y según parece, Parren y los suyos dieron en el blanco: descubrieron un anticuerpo que frena y neutraliza al Ebola, y lo probaron exitosamente en conejillos de Indias. Los científicos saben que todavía no pueden cantar victoria, pero todo marcha por la buena senda. Ahora, el equipo de Parren planea probar los anticuerpos en distintos monos, con la esperanza de crear la ansiada vacuna que estimule su producción.

Jardín marciano bajo la tierra

SCIENTIFIC AMERICAN La superficie de Marte parece estar completamente desolada, sin el más mínimo rastro de vida. Sin embargo, los científicos sospechan que apenas por debajo del suelo, donde las condiciones son mucho más hospitalarias (más temperatura, más humedad, y más protección contra la radiación ultravioleta), las cosas podrían ser muy distintas (ver "Vuelven los marcianos", **Futuro** 27-3-99). Y bien, para ver qué puede pasar con la vida en el subsuelo marciano, dos investigadores de la Universidad de Arkansas cultivaron bacterias terrestres en un jardín marciano artificial. Tim Kral y Curtis Bekkum recrearon en un laboratorio las supuestas características del suelo y subsuelo marciano, mezclando cenizas volcánicas con hidrógeno y generosas dosis de dióxido de carbono. Todo en su justa medida, y teniendo en cuenta también otras variables. Y allí "sembraron" una colonia de Methanobacterium wolfei, unas bacterias terrestres productoras de metano, que viven en lugares nada gratos, como las entrañas de la corteza terrestre, los pantanos, y hasta en las vísceras de las vacas. La cuestión es que los bichitos se las arreglaron bastante bien para vivir en ese Marte artificial: aun con una escasísima provisión de agua, las bacterias consiguieron los modestos nutrientes que precisan para vivir. Los resultados de este experimento, anunciados en un reciente encuentro de la Sociedad Americana de Microbiología, fortalecen las esperanzas de que la vida subterránea pueda existir en el planeta hermano. Habrá que ver qué pasa, cuando dentro de unos meses, una nueva sonda de la NASA se ponga a excavar el anaranjado suelo de Marte. A lo mejor, los marcianos están esperando a que por fin los descubramos.

Opinión

La ideología dominante es la globalización que viene a ser una expresión neutral de lo que antes se llamaba dependencia.
Tulio Halperin Donghi.

Ciencia, propiedad y democracia

Por Andrés Carrasco*

Así como en la transición del siglo XIX al XX el centro de la discusión ideológica fue la propiedad del capital, hoy es la propiedad intelectual. Se globaliza el conocimiento pero no su propiedad. Aseveración que no es contradictoria porque constituye un elemento esencial del capital globalizado, ya que la tecnología es parte del sistema de acumulación capitalista y nunca se ha desarrollado con el objetivo de asegurar la expansión de una mayor equidad para los conjuntos sociales cada vez más amplios, sino con la lógica de la rentabilidad del mercado o de hegemonías militares.

El cambio sustancial que produjo la penicilina en el tratamiento de las infecciones aún hoy no es accesible al conjunto de la población mundial, y ninguna de las grandes compañías farmacéuticas productoras se hace o se hará cargo de esto. Y esto se debe a que el ideal de progreso del modernismo aparece cuestionado porque no pudo resolver, como pregonaba, la injusticia ni la equidad social. Por eso el debate acerca de la propiedad del conocimiento, sus productos de interés social y los derechos y deberes que regularán su utilización por la sociedad seguramente encontrará su pico en los próximos años.

La privatización de la ciencia

En la región latinoamericana existe preocupación *sobre el creciente proceso de privatización de la ciencia y la dificultad para lograr una distribución equitativa del conocimiento*, y desde distintos ámbitos se exhorta a examinar por parte de las sociedades la aplicación de los tipos de apropiación del conocimiento y del papel del Estado en su regulación.

El impacto de los efectos de las nuevas tecnologías se valoriza en los países periféricos con deslumbramiento y se les adjudica características chamánicas que encierran los secretos de un nuevo mundo más libre. Así en el ambiente político este deslumbramiento funciona con la ingenuidad de quien encuentra un juguete nuevo con el que explorar el mundo y cree que con él puede resolver cualquier situación. El nuevo "juguete" tecnología puede mejorar la velocidad de las decisiones, la posibilidad de manejar la naturaleza desafiándola desde la biotecnología o extremando la competencia mas que la competitividad, pero nadie seriamente puede hoy predecir con bases científicas cómo la aplicación masiva de las distintas tecnologías afectará el mercado de trabajo, el medio ambiente, la diversidad biológica o los derechos esenciales de los ciudadanos como la privacidad individual.

Conocimiento necesario pero no suficiente

Esto sucede porque el conocimiento fue necesario, pero nunca suficiente en el proceso de transformación social. Porque el avance científicotecnológico no puede explicar la totalidad de la complejidad de los procesos históricos y políticos que produjeron los grandes cambios en la sociedad humana. Por otra parte, siendo una forma



más del proceso de acumulación de las sociedades centrales y parte constitutiva en las nuevas formas que va deshojando el modelo capitalista, nadie hasta ahora puede asegurar que la acumulación asimétrica de la propiedad no va a profundizar la exclusión de enormes sectores. No sólo por falta de educación equitativa, sino porque la propia dinámica del proceso de acumulación hace y hará imposible democratizar el conocimiento en este modelo de sociedad no dialéctico, sin una política que contemple esta complejidad.

Quede en claro que aquí no se pretende discutir ni criticar la producción de conocimiento científico ni un ataque a la investigación como actividad humana, sino quién y cómo se apropia del mismo, quién decide las estrategias, quién discute los marcos legales, quién controla la utilización para preservar el interés general de la sociedad. Esto debería hacer reflexionar a aquellos que desde la simplificación de la ideología técnica la piensan virtuosa por sí misma y la ven como herramienta de la liberación suplantando la política del próximo milenio. Esa concepción no es inocente, porque sin un cambio en la lógica actual serán las corporaciones privadas quienes tendrán el control global del conocimiento.

No alcanza con hablar

También es preocupante que algunos sectores de la comunidad científica proclamen con paroxismo oportunista mediante operaciones de prensa, la derrota inminente y definitiva del cáncer, las adicciones, la esquizofrenia y la depresión maníaca, la enfermedad de Alzheimer, el sida y el hambre del planeta entre otras calamidades. El tiempo dirá, más pronto que tarde, que a pesar de las desmesuradas proyecciones y exégesis de los científicos, las enfermedades estarán todavía allí. El problema es que prometiendo demasiado, la ciencia erosionará su imagen pública y la gente adoptará hacia ella y con razón una actitud cínica. Queda claro, al menos para algunos de nosotros, que la parábola literaria de Orwell es una advertencia, porque una sociedad tecnológicamente avanzada no necesariamente es más democrática ni automáticamente traduce un aumento del poder de decisión del ciudadano.

Es decir, que producir conocimiento o alfabetizar al ciudadano para los desafíos, cambios y demandas del mundo futuro, son aspectos necesarios pero parciales del problema. Va a ser necesario desarrollar una visión integral desde la sociedad que contemple el equilibrio entre conocimiento acumulado y el poder ciudadano dentro del Estado para asegurar la justicia y el bienestar.

La globalización del saber

La globalización no es un fenómeno proveniente de Marte, es parte de la actual unidimensionalidad neocapitalista que globalizó las empresas más rápidamente que los Estados y los desplazó de las decisiones desafiando su papel, aun al interior de los países centrales. Como el conocimiento sólo se transforma en poder al ser apropiado, la centralidad de la globalización es precisamente la apropiación del conocimiento como parte del nuevo paradigma hegemónico. Entonces definir este problema enfatizando la propiedad social primaria del conocimiento es la única forma de garantizar la dignidad, libertad, justicia y soberanía de la sociedad del futuro y no podemos aceptar, como dice *The Economist*, que todo sistema económico produce ganadores y perdedores y el Estado debe ocuparse de estos últimos. Reducir al Estado a aceptar un papel asistencialista de los excluidos es renegar de pensarlo como árbitro de los distintos intereses contradictorios que se mueven en las sociedades y es en definitiva renunciar a la política.

Un Estado fuerte

Los cambios necesarios en la Argentina como en cualquier otro país son posibles en tanto exista la voluntad política de avanzar en este debate o en su defecto lo resolverán otros. Y toda nuestra tarea será "bajar" de Internet la receta a seguir. Si en cambio se quiere tener una política nacional en materia científica y tecnológica que ayude a combatir la exclusión social, deberá encontrar un Estado fuerte con voluntad política y una comunidad académica con actitud de servicio que reemplace la actual lógica de acumular de poder para controlar corporativamente instituciones y espacios académicos como parte de emprendimientos personales o grupales en las Universidades y centros de investigación. Esta es condición sin equa nom para que tenga sentido la conclusión mas relevante del documento final de la Conferencia de la UNESCO "Ciencia para el siglo XXI: Un nuevo compromiso" que se realizó en junio en Budapest que propone a la ciencia en la sociedad y para la sociedad.

Para evitar que la ley del más fuerte imponga las formas de convivencia y asegurar los funcionamientos democráticos en las políticas públicas para la ciencia y la tecnología, la agenda para el próximo gobierno requerirá funcionarios que administren políticas encarnadas en lo social y conviertan la acción en esperanza. Que sean capaces de generar y conducir los consensos necesarios con la participación de toda la sociedad, para generar marcos legales, mecanismos de control y sobre todo una permanente acción sobre los contenidos de la educación desde los primeros niveles, que alfabetice científicamente al ciudadano, que es al fin y al cabo quien tiene el derecho a saber y decidir cómo y para qué se produce el conocimiento. Comenzar a transitar este debate sería sin duda un acto revolucionario.

** Andrés Carrasco es investigador del CONICET.*

Correo de lectores

Aclaración

Estimado Leonardo Moledo, en el diálogo mantenido con **FUTURO** y publicado el 31 de julio pasado, aparezco como Profesor e Investigador del Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Habría que agregar a eso mi cargo de investigador docente del Instituto de Ciencias de la Universidad Nacional de General Sarmiento. Si bien en este momento me encuentro en uso de licencia de ese cargo, fue durante cuatro años el que me permitió vivir haciendo actividad académica. Agradeciendo desde ya la publicación de esta aclaración, lo saludo atentamente.

Esteban Feuerstein

Mensajes a FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

AGENDA científica

Conferencia en Exactas
Se realizará el martes 17 una conferencia sobre "ciencia, tecnología y globalización en la Argentina del 2000", en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA a las 17.00 hs. en el Aula Magna del pabellón I.

Historia y Arte del Noroeste Precolombino
El Centro de Estudios Históricos y Culturales (C.E.Hi.C), organización no gubernamental formada por estudiantes y graduados de las carreras de historia, antropología, y educación de la Universidad de Buenos Aires, invita a participar del curso: "Historia y Arte del Noroeste Argentino Precolombino". Para informes e inscripción: 4312–8720 o al 4311–2186.

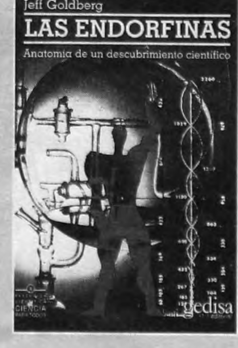
Cirugía dermatológica
Se realizará en Mendoza el II Congreso de la Federación Argentina de Dermatología y el V Congreso de la Asociación Argentina de Cirugía Dermatológica. Tel. 0261–4235363.

LIBROS y publicaciones

"Las Endorfinas"

Jeff Goldberg
Gedisa, 92 págs.

Se podría decir que el libro de Jeff Goldberg pertenece al género de la novela científica. Porque "Las Endorfinas" es eso, un libro que se lee como una novela en la que el autor ha escogido un tema científico, para emplazar el drama. La historia central aquí es la del descubrimiento de las endorfinas, sustancias narcotizantes que tienen el poder de la morfina y son producidas por el cerebro, lo cual dicho sea de paso, las hace "inofensivas como una aspirina" y poderosas como un narcótico.



La historia del descubrimiento narrada por Goldberg apunta a una de las últimas fronteras de la investigación científica: el funcionamiento del cerebro. El descubrimiento de las endorfinas saca a la luz los sistemas de dolor y placer y el complejo mecanismo de mensajeros bioquímicos claves en el funcionamiento cerebral.

Pero al mismo tiempo que la historia avanza en dirección del hallazgo de la "Sustancia X" descubierta por el investigador John Hughes –como se llamó en un primer momento hipotético a las endorfinas–, la trama revela personajes que ponen en escena la complicada lógica humana del descubrimiento científico: competencia por presupuesto, relaciones personales, competencia de distintos equipos, etc. Y esto no es un costado menor del libro de Goldberg, ni mucho menos. "Las Endorfinas" tiene la riqueza y el manejo literario que permiten muchas líneas de lectura en torno al desarrollo de la idea central. Y eso sí, entretener al lector sosteniendo con todo el rigor científico una historia interesante.